

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Пирометры миниатюрные серии 300 модификации IS310, IGA310, IS320, IGA320, IGA320-23, IGA320-23-LO, ISR320, IN 300

Назначение средства измерений

Пирометры миниатюрные серии 300 модификации IS 310, IGA 310, IS 320, IGA 320, IGA 320-23, IGA 320-23-LO, ISR 320, IN 300 (далее – пирометры) предназначены для бесконтактного измерения температуры объектов по их собственному тепловому излучению в диапазоне температуры от минус 20 °C до 2500 °C в зависимости от типа пирометра в пределах зоны, определяемой углом поля зрения.

Описание средства измерений

Принцип работы пирометров, которые являются измерительными приборами оптико-электронного типа, заключается в измерении температуры объектов по их собственному тепловому излучению в пределах угла поля зрения. Измеренное пирометрами значение температуры посредством встроенного микропроцессора преобразуется в аналоговый и (или) цифровой сигнал. В пирометрах модификаций IS 320, IGA 320, IGA 320-23, IGA 320-23-LO, ISR 320 имеется возможность передачи измеренных данных на персональный компьютер, посредством кабеля-адаптера с 9-контактным разъемом D-SUB.

Основными элементами пирометров являются: объектив, фокусирующий излучение объекта на приемник излучения, приемник излучения, линеаризатор выходного сигнала 0(4) -20 мА. Выходной сигнал приемника излучения прямо пропорционален интенсивности поглощенного теплового излучения, которая в свою очередь связана с температурой объекта согласно закону Планка. Пирометры калибруют с помощью моделей абсолютно черных тел.

Модификации пирометров имеют несколько исполнений различающихся диапазонами измерений температуры и полем зрения.



Рисунок 1 - Вид пирометров.
слева направо IN 300; IS 310 (IGA 310, IS 320, IGA 320, IGA 320-23, ISR 320); IGA 320-23-LO

Программное обеспечение

Пирометр функционирует под управлением встроенного специального программного обеспечения, которое является неотъемлемой частью прибора. Программное обеспечение осуществляет функции сбора, передачи (аналогового 4 (0) -20 мА и для модификаций IS 320, IGA 320, IGA 320-23, IGA 320-23-LO, ISR 320 цифрового сигнала по протоколу RS485), обработки измерительной информации.

Для пирометров модификаций IS 320, IGA 320, IGA 320-23, IGA 320-23-LO, ISR 320 имеется автономное ПО «InfraWin», которое предназначено для индикации измеренных значений температуры, настройки параметров, а также хранения и обработки полученных данных. Автономное ПО «InfraWin» полностью метрологически значимое.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1 и 2.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационное наименование ПО	Встроенное ПО пирометров миниатюрных серий 300 модификации		
	ISR 320	IS 310, IGA 310, IS 320, IGA 320, IGA 320-23, IGA 320-23-LO, IN 300	
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	01.04	01.15	
Цифровой идентификатор встроенного ПО		-	
Другие идентификационные данные (если имеются)		-	

Таблица 2 – Идентификационные данные автономного ПО

Идентификационное наименование ПО	ПО «InfraWin»
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	5.0.1.47
Цифровой идентификатор ПО	68CB4FEBDA4514AD4F2387074C4DC6FA (алгоритм вычисления – MD5, файл: InfraWin 5dnv.exe)
Другие идентификационные данные (если имеются)	-

Степень защиты программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений, соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014.

Влияние программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 3-12.

Таблица 3 – Метрологические и технические характеристики пирометров модификаций IS 310, IGA 310, IS 320, IGA 320

Наименование характеристики	Модификация			
	IS 310	IGA 310	IS 320	IGA 320
1	2	3	4	5
Диапазон измерений температуры, °C исполнение: MB13	-	-	-	от 300 до 1300
MB13L	-	от 300 до 1300	-	-
MB14	-		от 550 до 1400	-
MB15	-	от 500 до 1500	-	-
MB16	-	-	от 600 до 1600	-
MB16,5	-	-	-	от 350 до 1650
MB18	от 650 до 1800	-	от 650 до 1800	от 400 до 1800
MB23	от 800 до 2300	-	-	-
MB25	от 1100 до 2500	-	-	-

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5		
Показатель визирования*) исполнение: MB13	-	-	-	1:125; 1:133; 1:156		
MB13L	-	1:125; 1:135; 1:155	-	-		
MB14	-	-	1:83; 1:92; 1:93	-		
MB15	-	1:125; 1:135; 1:155	-	-		
MB16	-	-	1:125; 1:133; 1:156	-		
MB16,5	-	-	-	1:188		
MB18	1:140; 1:150; 1:155	-	1:192; 1:188; 1:200	1:208; 1:231; 1:233		
MB23	1:250; 1:300; 1:310	-	-	-		
MB25		-	-	-		
Излучательная способность (ε)	от 0,2 до 1,0 с шагом 0,05		от 0,1 до 1,0 с шагом 0,01			
Коэффициент пропускания (t)	-		от 0,1 до 1,0 с шагом 0,01			
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при $\varepsilon=1$ и температуре окружающего воздуха 23 ± 5 °C, °C в диапазоне до 1500 °C в диапазоне выше 1500 °C	$\pm (0,008 \cdot T_{изм} + 1)$ $\pm (0,01 \cdot T_{изм} + 1)$		$\pm (0,003 \cdot T_{изм} + 1)$ $\pm (0,005 \cdot T_{изм})$			
Повторяемость результатов измерений при температуре окружающего воздуха 23 ± 5 °C, °C	$0,003 \cdot T_{изм}$		$0,002 \cdot T_{изм} + 1$			
Выходной сигнал: аналоговый, мА цифровой	4 - 20		0-20; 4-20 RS 485			
Напряжение питания постоянным током, В	24±6					
Габаритные размеры, мм, не более (без кабеля) -диаметр -длина	25 145,5					
Масса, кг, не более	0,275		0,3			
Условия эксплуатации: - диапазон окружающей температуры, °C - диапазон относительной влажности воздуха, %	от 0 до 70 до 80					
Условия транспортирования и хранения: - диапазон окружающей температуры, °C -диапазон относительной влажности воздуха, %	от минус 20 до 70 до 80					
Время наработки до метрологического отказа, ч	10000					
Средний срок службы, лет, не менее	7					

^{*)} Примечание: По требованию заказчика могут поставляться исполнения пирометров миниатюрных серий 300 модификации IS 310, обладающие следующими характеристиками поля зрения (таблица 4).

Таблица 4 – Поле зрения пирометров модификации IS 310

Исполнение	Показатель визирования	Расстояние от объектива (а) и диаметр области измерений (M)					
		а, мм	M, мм	a ₁ , мм	M ₁ , мм	a ₂ , мм	M ₂ , мм
MB18	1:140	250	1,8	600	11,6	1000	23
MB23, MB25	1:250		1		9,7		20
MB18	1:150	600	4	1000	10,1	2000	26
MB23, MB25	1:300		2		6,8		20
MB18	1:155	1400	9	2000	15,1	3000	25
MB23, MB25	1:310		4,5		8,7		16

Апертура объектива равна 5,2 мм (дистанция измерения 0 мм).

По требованию заказчика могут поставляться исполнения пирометров миниатюрных серий 300 модификации IGA 310 обладающие следующими характеристиками поля зрения (таблица 5).

Таблица 5 – Поле зрения пирометров модификации IGA 310

Исполнение	Показатель визирования	Расстояние от объектива (а) и диаметр области измерений (M)					
		а, мм	M, мм	a ₁ , мм	M ₁ , мм	a ₂ , мм	M ₂ , мм
MB13L, MB15	1:125	250	2	600	17,4	1000	35
	1:135	600	4,5	1000	13,5	2000	36
	1:155	1400	9	2000	16,8	3000	30

Апертура объектива равна 9 мм (дистанция измерения 0 мм).

По требованию заказчика могут поставляться исполнения пирометров миниатюрных серий 300 модификации IS 320 обладающие следующими характеристиками поля зрения (таблица 6).

Таблица 6 – Поле зрения пирометров модификаций IS 320

Тип объектива	Исполнение	Показатель визирования	Расстояние от объектива (а) и диаметр области измерений (M)					
			а, мм	M, мм	a ₁ , мм	M ₁ , мм	a ₂ , мм	M ₂ , мм
4	MB14	1:83	250	3	500	15	1000	39
	MB16	1:125		2	500	13	1000	35
	MB18	1:192		1,3	500	12	1000	33
5	MB14	1:92	600	6,5	1000	17	2000	43
	MB16	1:133		4,5	1000	14	2000	36
	MB18	1:188		3,2	1000	11,3	2000	32
6	MB14	1:93	1400	15	2000	26	3000	43
	MB16	1:156		9	2000	17	3000	30
	MB18	1:200		7	2000	14	3000	26

Апертура объектива равна 9 мм (дистанция измерения 0 мм).

По требованию заказчика могут поставляться исполнения пирометров миниатюрных серий 300 модификации IGA 320 обладающие следующими характеристиками поля зрения (таблица 7).

Таблица 7 – Поле зрения пирометров модификаций IGA 320

Тип объектива	Исполнение	Показатель визирования	Расстояние от объектива (a) и диаметр области измерений (M)					
			a, мм	M, мм	a ₁ , мм	M ₁ , мм	a ₂ , мм	M ₂ , мм
4	MB13	1:125	250	2	500	13	1000	35
	MB18	1:208		1,2	500	11,4	1000	32
5	MB13	1:133	600	4,5	1000	13,5	2000	36
	MB16,5	1:188		3,2	1000	11,4	2000	32
	MB18	1:231		2,6	1000	10,3	2000	30
6	MB13	1:156	1400	9	2000	16,8	3000	30
	MB18	1:233		6	2000	12,4	3000	24

Апертура объектива равна 9 мм (дистанция измерения 0 мм).

Таблица 8 – Метрологические и технические характеристики пирометров модификаций IGA 320-23, IGA 320-23-LO, ISR 320

Наименование характеристики	Модификация		
	IGA 320-23	IGA 320-23-LO	ISR 320
1	2	3	4
Диапазоны измерений температуры, °C исполнение: MB5,5	от 75 до 550	-	-
MB7	от 100 до 700	от 100 до 700	-
MB12	от 150 до 1200	от 150 до 1200	-
MB17	-	-	от 700 до 1700
MB18	от 200 до 1800	-	-
Показатель визирования*) исполнение: MB5,5	1:50	-	-
MB7	1:100	см. таблицу 10	-
MB12	1:160		-
MB17	-	-	1:100
MB18	1:200	-	-
Излучательная способность (ε)	от 0,1 до 1,0 с шагом 0,01	от 0,1 до 1,0 с шагом 0,001	
Коэффициент пропускания (t)	от 0,1 до 1,0 с шагом 0,01	от 0,1 до 1,0 с шагом 0,001	
Коэффициент отношения излучательных способностей	-	от 0,8 до 1,25 с шагом 0,001	
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при ε=1 и температуре окружающего воздуха 23±5 °C, °C в диапазоне от 75 до 400 °C	± 2	-	
в диапазоне от 400 °C до 1500 °C	± (0,003·T _{изм} + 1)		
в диапазоне выше 1500 °C	± (0,005·T _{изм})	-	
в диапазоне от 700 до 1300 °C		± (0,005·T _{изм} + 2)	
в диапазоне выше 1300 °C		± (0,01·T _{изм})	
Повторяемость результатов измерений при температуре окружающего воздуха 23±5 °C, °C	0,001·T _{изм} + 1	0,002·T _{изм} + 2	

Выходной сигнал: аналоговый, мА цифровой	0-20; 4 – 20 RS 485				
Напряжение питания постоянным током, В	24±6				
Габаритные размеры, мм, не более (без кабеля)	25 171,5	см. таблицу 12		25 171,5	
Масса, кг, не более	0,3	0,53		0,3	
Условия эксплуатации: - диапазон окружающей температуры, °C - диапазон относительной влажности воздуха, %		от 0 до 70 до 80			
Условия транспортирования и хранения: - диапазон окружающей температуры, °C - диапазон относительной влажности воздуха, %	от минус 20 до 70 до 80		от минус 20 до 80 до 80		
Время наработки до метрологического отказа, ч	10000				
Средний срок службы, лет, не менее	7				

Примечание: По требованию заказчика могут поставляться исполнения пиromетров миниатюрных серий 300 модификации IGA320-23 обладающие следующими характеристиками поля зрения (таблица 9).

Таблица 9 – Поле зрения пиromетров модификации IGA320-23

Тип объектива	Исполнение	Вид и наличие дополнительного объектива	Расстояние от объектива (a) и диаметр области измерений (M)				
			a, мм	M, мм	a ₁ , мм	M ₁ , мм	a ₂ , мм
250 мм	MB5,5	без короткофокусного объектива	250	5	500	24	1000
		с короткофокусным объективом 1	50	1	100	16	200
		с короткофокусным объективом 2	120	2,4	300	27	500
	MB 7	без короткофокусного объектива	250	2,5	500	19	1000
		с короткофокусным объективом 1	50	0,5	100	15	200
		с короткофокусным объективом 2	120	1,2	300	24	500
	MB 12	без короткофокусного объектива	250	1,6	500	17	1000
		с короткофокусным объективом 1	50	0,3	100	15	200
		с короткофокусным объективом 2	120	0,8	300	23	500

Тип объектива	Исполнение	Вид и наличие дополнительного объектива	Расстояние от объектива (a) и диаметр области измерений (M)					
			a, мм	M, мм	a ₁ , мм	M ₁ , мм	a ₂ , мм	M ₂ , мм
800 мм	MB 18	без короткофокусного объектива	250	1,25	500	12	1000	35
		с короткофокусным объективом 1	50	0,25	100	10	200	31
		с короткофокусным объективом 2	120	0,6	300	16	500	34
800 мм	MB 5,5	без короткофокусного объектива	800	16	1500	42	3000	98
	MB 7			8		27		68
	MB 12			5		22		57
	MB 18			4		16		42

Апертура объектива равна 10 мм (дистанция измерения 0 мм) для исполнения MB18 и 14 мм для всех остальных исполнений пирометра модификации IGA 320-23.

По требованию заказчика могут поставляться исполнения пирометров модификации IGA 320-23-LO обладающие следующими характеристиками поля зрения (таблица 10).

Таблица 10 - Поле зрения пирометров модификации IGA 320-23-LO

Тип объектива (оптической головки)	Расстояние от объектива – a, мм	Диаметр области измерений – M, мм		Апертура объектива, мм
		оптоволокно Ø 0,4 мм	оптоволокно Ø 0,2 мм	
I	120	2,3	1,3	7
	260	5,5	3	7
II (фокусируемый)	от 88 до 110	от 0,8 до 1,2	от 0,5 до 0,7	от 17,5 до 15,5
	от 95 до 129	от 1,0 до 1,4	от 0,6 до 0,8	от 16,5 до 14,5
	от 105 до 161	от 1,1 до 1,8	от 0,7 до 1,1	от 15,0 до 13,5
	от 200 до 346	от 1,9 до 3,4	от 1,1 до 2,0	от 17,5 до 15,5
II	87	0,8	0,5	15
	200	1,9	1,1	15

По требованию заказчика могут поставляться исполнения пирометров миниатюрных серий 300 модификации ISR 320 обладающие следующими характеристиками поля зрения (таблица 11).

Таблица 11 – Поле зрения пирометров модификации ISR320

Расстояние от объектива – a, мм	Диаметр области измерений – M, мм
Объектив с фиксированным фокусным расстоянием 300 мм	
300	3
800	12,3
1000	35,7
Объектив с фиксированным фокусным расстоянием 800 мм	
800	8
1300	19,9
2000	36,5

Апертура объектива равна 11 мм (дистанция измерения 0 мм) для всех исполнений пирометра модификации ISR 320.

Таблица 12 – Габаритные размеры пирометров модификации IGA 320-23-LO

Наименование элемента пирометра	Габаритные размеры, мм, не более
оптическая головка типа I	
- диаметр	12
- длина	34,1
оптическая головка типа II	
- диаметр	25
- длина	80,3
измерительный блок	
- диаметр	25
- длина	144,5
оптоволоконный кабель	
- диаметр	7
- длина	2500

Таблица 13 – Метрологические и технические характеристики пирометров модификации IN 300

Наименование характеристики	Модификация IN 300
1	2
Диапазон измерений температуры, °C	
исполнение: MB1	от 0 до 100
MB2	от 0 до 200
MB3	от минус 20 до 300
MB5	от 0 до 500
MB6	от 0 до 600

Продолжение таблицы 13

	1	2
Показатель визирования		1:15
Излучательная способность (ε)		от 0,4 до 1,0
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при $\varepsilon=1$ и температуре окружающего воздуха 23 ± 5 °C, °C		
исполнение: MB1		$\pm 1,5$
MB2		$\pm 3,0$
MB3		$\pm 4,8$
MB5		$\pm 7,5$
MB6		$\pm 9,0$
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений при изменении температуры окружающей среды на 1,0 °C при отклонении от 23 ± 5 °C, °C		
исполнение: MB1		$\pm 0,03$
MB2		$\pm 0,06$
MB3		$\pm 0,069$
MB5		$\pm 0,15$
MB6		$\pm 0,18$
Повторяемость результатов измерений при температуре окружающего воздуха 23 ± 5 °C		
исполнение: MB1		1,0
MB2		2,0
MB3		3,2
MB5		5,0
MB6		6,0
Выходной сигнал: аналоговый, мА		4 – 20
Напряжение питания постоянным током, В		24±6

Габаритные размеры, мм, не более (без кабеля)	
- диаметр	25
- длина	133
Масса, кг, не более	0,215
Условия эксплуатации:	
- диапазон окружающей температуры, °C	от 0 до 70
- диапазон относительной влажности воздуха, %	до 80
Условия транспортирования и хранения:	
- диапазон окружающей температуры, °C	от минус 20 до 70
- диапазон относительной влажности воздуха, %	до 80
Время наработки до метрологического отказа, ч	10000
Средний срок службы, лет, не менее	7

По требованию заказчика могут поставляться исполнения пирометров миниатюрных серии 300 модификации IN 300 обладающие следующими характеристиками поля зрения (таблица 14).

Таблица 14 – Поле зрения пирометров модификации IN 300

Тип объектива	Расстояние от объектива – a, мм	Диаметр области измерений – M, мм
300 мм	150	14
	300	20
	600	48
	1000	85

Апертура объектива равна 8 мм (дистанция измерения 0 мм) для всех исполнений пирометра модификации IN 300.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационной документации типографическим способом и на прибор в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 15 – Комплектность средства измерения

Пирометр	1 шт.
Программное обеспечение «InfraWin» (для модификаций IS 320, IGA 320, IGA 320-23, IGA 320-23-LO, ISR 320)	1 CD-диск
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Методика поверки МП 2412-0046-2014	1 экз.
Аксессуары ***	1 комплект

Примечание: *** По дополнительному заказу.

Проверка

осуществляется по документу МП 2412-0046-2014 «Пирометры миниатюрные серии 300 модификации IS 310, IGA 310, IS 320, IGA 320, IGA 320-23, IGA 320-23-LO, ISR 320, IN 300. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева» в апреле 2015 г.

Основные средства поверки:

Рабочие эталоны единицы температуры 1-го разряда по ГОСТ 8.558-2009

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений изложены в руководствах по эксплуатации «Пирометры миниатюрные серии 300 модификации IS 310, IGA 310», «Пирометры миниатюрные серии 300 модификации IS 320, IGA 320», «Пирометры миниатюрные серии 300 модификации IGA 320-23», «Пирометры миниатюрные серии 300 модификации IGA 320-23-LO», «Пирометры миниатюрные серии 300 модификации ISR 320» и «Пирометры миниатюрные серии 300 модификации IN 300».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к пиromетрам миниатюрным серии 300 модификаций IS 310, IGA 310, IS 320, IGA 320, IGA 320-23, IGA 320-23-LO, ISR 320, IN 300

1. ГОСТ 8.558-2009 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры».
2. ГОСТ 28243-96 «Пиromетры. Общие технические требования».
3. Техническая документация фирмы «LumaSense Technologies GmbH», Германия.

Изготовитель

фирма «LumaSense Technologies GmbH», Германия
Адрес: Kleyerstraße 90, D-60326 Frankfurt/Main, Germany
Ph: +49 69 97373 0
Fax: +49 69 97373 167

Заявитель

ООО «Диагност», г. Москва
ИНН 7719734395
Адрес: РФ, 105187, г. Москва, Окружной проезд, 15, корп. 2. Тел. (495) 783-39-64, (495) 365-47-88, Факс (495) 785-43-14, (495) 366-62-83

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19, тел.: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14, E-mail: info@vniim.ru, <http://www.vniim.ru>
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «___» 2015 г.